

GPE INEN 32 (1983) (Spanish): Guía práctica. De control de calidad para muebles de madera

BLANK PAGE





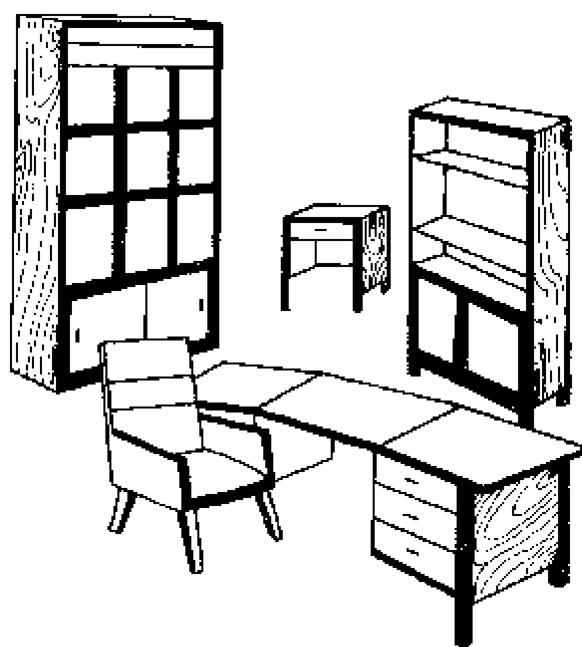
INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

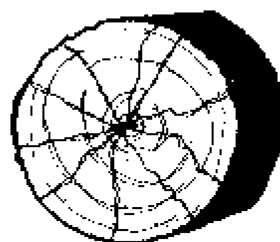
guía de práctica

GP 032

GUIA DE CONTROL DE CALIDAD PARA MUEBLES DE MADERA



ing.
josé
gutierrez
acosta



quito - ecuador
1983

Guía Práctica Ecuatoriana	GUÍA DE CONTROL DE CALIDAD PARA MUEBLES DE MADERA	GPE INEN 032

0. INTRODUCCION

0.1 El constante crecimiento de la industria de muebles de madera, su proyección al mercado externo con el consiguiente incremento en las exportaciones de productos no tradicionales, implica el reconocimiento de la calidad y en consecuencia la formulación de una "Guía de práctica de Control de Calidad para muebles de madera".

0.2 Esta guía concierne a las fases de recepción de materia prima (madera), construcción, acabado y funcionamiento de muebles. No concierne a las fases de diseño, investigación, venta y servicio.

1. POLITICA DE CALIDAD

1.1 El reconocimiento de la importancia de la calidad debe ser sentido y vivido por todos los niveles de la empresa.

1.2 Corresponde al nivel directivo (titular o gerente) fijar el marco de acción tendiente a conseguir la implementación y práctica del control de calidad en la empresa. Todos los esfuerzos de la empresa se enmarcarán dentro de las pautas y principios básicos dictados por el nivel directivo.

2. OBJETIVOS DE CALIDAD

2.1 Se establecerán y fijarán los objetivos generales de calidad en la empresa, en forma escrita y cuantitativa.

2.2 Luego se establecerán objetivos para los diferentes niveles de la empresa y por último, individuales.

2.3 Los objetivos se determinarán con la participación de todas las personas relacionadas con las diferentes fases de control de calidad; de esta manera serán partícipes de su establecimiento y en consecuencia de su cumplimiento.

2.4 Los objetivos unificarán el criterio de los directivos, estimularán la acción y permitirán una posterior comparación entre lo realizado y lo propuesto.

3. CONTROL DE MATERIA PRIMA

3.1 **Características generales de las maderas.** Las maderas utilizadas para la fabricación de muebles pueden ser provistas como tablas o como trozas. De cualquier forma, la producción de muebles de madera, vienen exigiendo tradicionalmente la utilización de madera de alta calidad. Fundamentalmente se considera dos criterios para establecer el valor de una determinada especie de madera apta para la fabricación de muebles:

a) tamaño, forma de obtención (cuando se trata de tablas) y estado en general;

b) características físicas de la madera que establecen la idoneidad técnica de una determinada especie para la fabricación de muebles. En general se refieren a la densidad, deformaciones de la fibra, nudos y a las características estructurales (resistencia a la presión, dureza, durabilidad, etc.).

3.2 **Registro y evaluación de proveedores.** La industria de la madera (que utiliza especies tropicales) ha establecido un sistema especial de registro de proveedores, basado en las zonas de localización de los bosques donde provienen. El conocimiento de procedencia de las especies es de importancia, por cuanto a más de determinar el costo de transporte y algunas propiedades físico-mecánicas resultantes de los ecosistemas de las zonas de ubicación, nos permiten obtener una definición precisa de la calidad del suministro en concordancia con las exigencias del producto final.

3.2.1 Las zonas de proveedores se los puede clasificar en las siguientes:

a) Zona Nororiental. Comprende los bosques ubicados en las poblaciones de Shushusfindi, Lago Agrio, Sachas y Tarapoa.

b) Zona Noroccidental. Comprende los bosques ubicados en las poblaciones de Quinindé, Esmeraldas, Puerto Quito, etc.

c) Zona Suroriental. Comprende los bosques ubicados en las poblaciones de Puyo, Pastaza, Tena.

3.3 Especificaciones de la madera para muebles.

3.3.1 *Tablas.* Las tablas utilizadas para la fabricación de muebles deben reunir las siguientes características:

- libre de nudos, excepto los nudos que forman parte de los dibujos de las betas y que tengan a la vez un diámetro menor de 3 mm;
- libre de nudos rellenados, cuyo diámetro sea superior a 3 mm;
- el grano de la madera debe ser recto o paralelo al eje longitudinal de la tabla;
- libre de agujeros causados por gusanos o insectos;
- libre de grietas rajaduras, alabeo y polilla;
- no se admitirán maderas que tengan signos incipientes o avanzados de descomposición, aunque se demuestren éstos solamente en líneas, betas o zonas pequeñas.

3.3.2 *Trozas.* Las trozas utilizadas para la fabricación de muebles deben reunir las siguientes condiciones:

- largo 2,7 m como mínimo;
- a troza será cilíndrica y fresca (las fibras deben encontrarse saturadas de humedad);
- libre de polillas y pudriciones;
- libre de rajaduras o rupturas a lo largo del grano, mayores a 0,10 m;
- la troza no deberá tener el corazón podrido.

3.4 Inspección de la materia prima. En la inspección de la materia prima se comprobarán las características o especificaciones establecidas para la madera ya sea en forma de tablas o de trozas.

3.4.1 *Clasificación de defectos*. Previamente se establecerá una clasificación de defectos en orden de importancia. Se establecerá en consideración a la falta de cumplimiento de sus especificaciones en dos categorías:

a) defectos importantes o mayores,

b) defectos menores.

Las maderas con signos de descomposición, polillas, corazón podrido, a criterio de la función de control de calidad de cada empresa, pueden considerarse como defectos críticos, los cuales deben someterse a inspección de 100 %.

3.4.2 *Planes de inspección*. Para la aceptación de la madera se utilizará procedimientos para muestreo y tablas para inspección por atributos y por variables.

3.4.2.1 *Inspección por atributos*. Cuando se trate de una inspección que se efectúe a través de nuestros sentidos, de comparadores o patrones pasa o no pasa, que hacen que se clasifique el producto como defectuoso o no, es decir cuando se trate de una inspección por atributos, se utilizará la norma de control de calidad INEN 255 Procedimiento por muestreo y tablas para inspección por atributos, o el Plan Military Standard 105 D.

3.4.2.2 *Inspección por variables*. Cuando se trate de una inspección que se realiza utilizando instrumentos de medición, a fin de comprobar las características de calidad de la madera, se utilizará el procedimiento de muestreo y tablas para inspección por variables para porcentaje defectuoso Military Standard 414.

3.4.3 El nivel de inspección será prescrito por la función control de calidad, siendo aconsejado iniciar con una inspección normal para posteriormente pasar a un nivel de inspección de mayor discriminación.

3.4.4 El AQL (nivel de calidad aceptable) se fijará de acuerdo a la clasificación de defectos y tratando de cumplir con el AQL especificado para el producto final.

3.4.5 La inspección para la recepción y aceptación de madera se realizará en base a los planes de inspección por atributos o por variables que se obtendrán de la norma INEN 255 y Military standard 414, según se trate de una inspección por atributos o por variables.

3.5 Evidencia escrita o identificación de productos defectuosos. Corresponde a la función control de calidad tomar evidencia escrita tanto de la forma como se llevan a cabo las mediciones y ensayos, así como de los planes de muestreo, clasificación de defectos y de los resultados obtenidos.

3.5.1 En el control de recepción se identificarán aquellos materiales y productos no conformes o sea aquellos que no cumplieron con los requisitos o especificaciones previamente establecidos.

3.5.2 El control de recepción también definirá aquellas maderas defectuosas que pueden posteriormente ser recuperadas.

4. CONTROL DE PROCESO DE MUEBLES DE MADERA

4.1 Significado.

4.1.1 El control de calidad durante el proceso de fabricación consiste en la comprobación de las características de calidad de los muebles de madera en sus diferentes etapas, con el fin de detectar y corregir las causas que originan muebles defectuosos.

4.1.2 El control durante el proceso de fabricación es necesario realizarlo puesto que existen causas que hacen que varíen los valores que se desean obtener dé las características de calidad fijadas para los muebles.

4.1.3 Empleando procedimientos estadísticos de control de calidad se obtiene información durante el proceso de fabricación de los muebles, que permite adoptar medidas correctivas antes que se produzcan muebles que no respondan a las normas fijadas por la empresa.

4.2 **<u>Presecado.</u>** Las tablas, o las trozas rollizas aserradas o trozadas, en dimensiones requeridas según el programa de producción establecido debe ser apilonadas en un patio al aire libre.

4.2.1 El apilonamiento debe realizarse sobre bases de cemento o de trozas de madera resistentes. Las tablas deben apilonarse entre tiras de madera de otras especies para permitir una mayor aireación.

4.2.2 Es aconsejable mantener las tablas al aire libre por un intervalo de tiempo tal, hasta que el contenido de humedad baje a un 25 %. El tiempo estipulado puede variar de 2 a 3 meses.

4.2.3 Según la disponibilidad de hornos de secado de la empresa, la etapa de presecado se puede dividir en dos partes: (segunda alternativa de presecado):

a) secado al aire libre por un espacio de 15 a 20 días,

b) presecado en horarios de 4 a 6 días.

4.2.4 Por cualquier procedimiento que se utilice en el presecado, las tablas deben bajar a un 25 % de contenido de humedad.

4.3 **<u>Tratamiento</u>.** Las tablas se someten a un baño de tratamiento químico a fin de prevenirlas contra los daños de las polillas y de las manchas azules de los hongos.

4.4 **<u>Secado.</u>** Toda la madera que se usa en la fabricación de muebles debe ser secada. La estufa o secador debe permitir controlar tanto la temperatura como la humedad; la exactitud para el control del contenido de humedad en equilibrio debe ser de + 1 %. Es ventajoso utilizar hornos de secado que puedan controlarse la temperatura y la humedad relativa exteriormente.

4.4.1 *Características del secado:*

- el proceso de secado debe asegurar el logro de un contenido de humedad uniforme y la ausencia de tensiones internas de la madera,
- el tiempo de secado varía según el volumen y contenido de humedad inicial de las piezas,
- se deben incluir piezas patrones que sirvan como indicadores de posición de toma de lecturas de humedad,
- las lecturas obtenidas deben estar dentro de los límites prescritos para contenido de humedad dé acuerdo con el programa de secado establecido.

4.4.2 *Registro de carga.* Para asegurar un contenido de humedad deseado es conveniente llevar un registro de carga, el cual debe contener la información siguiente:

- especies a secar
- fecha de entrada y salida del secadero
- grosor de las piezas a secar
- contenido de humedad máxima mínimo y promedio de la madera a la entrada y salida del secador
- origen de la madera
- especificaciones de la condición en que se encuentra la madera, en especial sobre la presencia de colorantes u otros defectos
- volúmenes de la madera de la carga o secarse
- posible destino geográfico de uso del mueble.

4.4.2.1 Es necesario mantener un registro continuo del proceso de secado, es decir de la temperatura y humedad durante el proceso.

4.4.3 *Humedad de la madera secada artificialmente.*

4.4.3.1 La madera que se utiliza en la fabricación de muebles debe tener un contenido de humedad en equilibrio con el ambiente de fabricación.

4.4.3.2 La madera que se utiliza en la fabricación de muebles debe tener un contenido de humedad en equilibrio con la humedad media ambiental durante su uso.

Esta condición es aconsejable porque los aumentos y disminuciones del contenido de humedad producen cambios dimensionales de los componentes del mueble y a la vez tensiones en la madera que pueden causar el deterioro en acabados y uniones.

4.4.3.3 Para nuestro país el contenido de humedad con que las piezas salen del horno luego de enfriadas debe ser de 8 % a 12 %.

4.4.3.4 Una vez que salen las piezas del horno, deben controlarse su contenido de humedad y su apariencia general.

4.5 Acondicionamiento. Las piezas de madera que salen del horno deben dejarse al aire libre bajo techo durante dos o tres semanas, a fin de que en éste período de acondicionamiento el contenido de humedad llegue de 12 % a 14 %. Humedad con la cual deben pasar las piezas a las máquinas.

4.6 Trabajabilidad de la madera. Acondicionadas las piezas, deben recortarse a las dimensiones definitivas e iniciar con las operaciones de trabajabilidad de la madera.

4.6.1 *Superficies labradas.* Para lograr un labrado satisfactorio con uniformidad en sus dimensiones y evitando el astillaje excesivo en el labrado de la madera en el sentido transversal, la maquinaria que efectúa el mecanizado debe estar en buenas condiciones y se harán las consideraciones siguientes:

- cojinetes y rulimanes dañados causan la irregularidad de las superficies;
- las cuchillas mal ajustadas causan cortes desiguales, con marcas irregulares en cada centímetro de superficie de la madera;
- la evacuación insuficiente de virutas alojadas entre los rodillos de alimentación y la madera causan mordeduras en las superficies terminadas;

- una velocidad excesiva de alimentación de madera a través de la máquina tiene como consecuencia un labrado insuficiente, ya que la cuchilla pasa menor número de veces por cada centímetro de superficie;

- Lijado. Para obtener superficies limpias, lisas, libre de escoriaciones, pulimentaciones, quemaduras y de arañazos en el lijado transversal, se debe usar lijas con graduaciones y abrasivos adecuados y se harán las consideraciones siguientes:

  - la lija excesivamente gastada no corta limpiamente las fibras de la madera. Esta deficiente acción de corte solamente causa el doblamiento de las fibras, las que nuevamente se levantan en las operaciones de acabado;

  - una presión demasiada alta de la lija durante la operación de lijado causa calentamiento, deficiente corte, doblamiento de las fibras y hasta quemaduras, con la consiguiente disminución de la vida de la lija;

  - durante el lijado de desbaste se debe evitar el pulido brillante, ya que produce fibras mal cortadas o mas bien frotadas contra si mismas con mayores probabilidades que se levanten durante el acabado.

4.6.2 En general para las operaciones de trabajabilidad a más de las consideraciones anteriores, en función de la variedad de madera y tipo de maquinaria se controlará lo siguiente:

- cepillado: velocidad de alimentación,
- moldurado: ancho de marca
- taladro: penetración media.

4.7 Montaje de subconjuntos. Para el montaje o ensamblado de subconjuntos se utiliza tarugos de madera o adhesivos con la ayuda de prensas, para lo cual se consideró lo siguiente:

- las uniones de muebles deben lograr ajustes buenos antes de la aplicación del adhesivo; el ajuste debe requerir de una ligera presión;
- un ajuste demasiado apretado y que requiera de una excesiva presión para su montaje, causará una escasez de adhesivo en la superficie de unión, produciendo consecuentemente una unión defectuosa;
- una juste demasiado abierto hará que no se llenen los espacios vacíos entre las piezas, produciendo una unión defectuosa;
- las herramientas o máquinas que se utilizan para forzar la unión de piezas deben manejar con sumo cuidado para evitar daños mecánicos en las superficies ya lijadas de las piezas, pues a esta altura las piezas se encuentran con mayor valor agregado;
- para obtener resultados satisfactorios de las uniones con adhesivos se recomiendan los adhesivos sintéticos en frío;
- los adhesivos deben usarse de acuerdo con el destino del mueble, así por ejemplo melamina para muebles de cocina, baños y otros ambientes húmedos.

4.7.1 Para determinar la resistencia de las áreas de unión con adhesivos, se debe realizar un ensayo destructivo (impacto, flexión o tracción) en el cual deben resistir el 70 % del fallo de la madera.

4.8 Acabado de muebles. A menos que se llegue a un acuerdo entre el productor y comprador, el mueble tiene que ser acabado, es decir que será coloreado con tintas de acuerdo con la tonalidad de la chapas y componentes complementarios (el tinte puede contener protección contra polillas)* ,en maderas poco porosas y duras, en las que puede omitirse el emporador, el uso del sellador a veces será suficiente para dar un acabado liso sin poros; se lijarán nuevamente las asperesas causadas por el sellador, y por último se imprimirá la laca.

---

* Si aún no se ha realizado el tratamiento.

4.8.1 Salvo modelos, tipos especiales, acuerdo entre productor y comprador, un buen acabado en general exige:

- que todas las superficies visibles presenten igual tonalidad,
- que las partes sujetas a mayor desgaste sean de un alto grado de calidad (mejores características físicas, mecánicas, etc),
- las superficies terminadas no deben mostrar arrugas en la película del acabado,
- cuando se usa el sombreado en muebles es necesario poner mucho cuidado a fin de lograr el efecto deseado. La familiaridad con la luz natural es un requisito indispensable para el operario que tenga que realizar este trabajo.

4.9 Cartas de control por variables y por atributos.

4.9.1 A fin de realizar el control estadístico *de* calidad durante el proceso de fabricación es conveniente utilizar cartas de control por variables o por atributos, según se utilice en la inspección instrumentos de medición o solo nuestro sentido y/o comparadores pasa o no pasa respectivamente.

4.9.2 Para utilizar la carta de control previamente se determinará un plan de muestreo, el que, en este caso estará compuesto del tamaño del lote y la frecuencia de toma de muestra.

4.9.3 Para cada característica de control a inspección, se *determinará* sus valores máximos y mínimos y su instrumento de medición.

4.10 Acciones correctivas. Toda la información obtenida se procesará y evaluará, y se verificará si el proceso de fabricación sigue un patrón estable de variación es decir, si está influenciado únicamente por causas aleatorias o normales de variación, o si está influenciado por causas de variación especiales o asignables. Si el proceso está influenciado por causas asignables se detectarán estas causas, se los estudiará y finalmente se los eliminará.

5. CONTROL DE PRODUCTO FINAL

5.1 Características

5.1.1 El control de calidad del producto final consiste en comprobar las características de calidad del producto terminado a fin de determinar si es apto o no al uso para el cual fue diseñado. Con este fin se determinarán las especificaciones del producto terminado.

5.1.2 El control de calidad del producto final contribuye a evitar la presencia de producto defectuoso en el mercado y en consecuencia a mantener una buena imagen de la empresa.

5.2 Cartas de control de producto terminado. Es conveniente elaborar las cartas de control del producto terminado. Determinadas sus especificaciones se sabrá si utilizamos la carta de control por variables o por atributos.

5.2.1 Para al utilización de las cartas de control se elabora primeramente el plan de muestreo.

5.2.2 Para cada característica de calidad se determinará sus valores máximos y mínimos y su instrumento de medición.

5.3 Ensayos de producto terminado.

5.3.1 Un mueble que cumpla con sus especificaciones, en condiciones de uso normal y adecuado, puede resistir un largo período de tiempo (15 a 20 años). A fin de verificar su resistencia física y su acabado final por este período de tiempo es aconsejable realizar ensayos que simulen las condiciones reales de uso.

5.3.1.1 *Ensayos de acabado final*

- ensayos de resistencia a cambios de color
- ensayos de resistencia al alcohol
- ensayo de resistencia al agua caliente
- ensayo de resistencia de adhesión al acabado.

5.3.1.2 *Ensayos de resistencia mecánica*

- ensayo para puertas de armario
- ensayo para cerraduras centrales de varilla
- ensayo para superficies de mesas
- ensayo para cajones
- ensayo para tablas horizontales de estanterías
- ensayo para muebles tapizados
- ensayo para sillas.

6. EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

6.1 Embalaje. Un buen embalaje debe asegurar que el mueble llegue al comprador en óptimas condiciones a fin de que satisfaga sus requerimientos y cumpla con la función que el comprador espera de él. A fin de cumplir con este objetivo el embalaje debe cumplir los siguientes requisitos:

- el mueble debe ser protegido contra la excesiva absorción de humedad. Para la cual se deberá usar papel encerado o polietileno y pequeños paquetes de sales absorbentes de humedad que pueden ser colocados dentro de las cajas o envolturas protectoras;

- durante su transporte, el mueble debe ser protegido contra deterioros por vibraciones, como ocurre frecuentemente en el transporte por tierra, protección que se puede lograr mediante el uso de cojinetes de cartón o espumaflex;

- para la exportación u otros viajes marinos y aéreos, es aconsejable aprovisionar las cajas con paletas para su manipuleo con horquilla hidráulica;

- la protección contra la compresión como es el caso cuando las cajas se apilan a una altura excesiva, se puede establecer mediante el uso de cajas o jaulas de madera. Se puede usar también cajas de cartón corrugado y plegado reforzado con jaulas livianas;

- se debe evitar el uso de recipiente de cartón corrugado que han sido fabricados con la utilización de adhesivos silicatados o se tomarán las medidas precautelatorias si se usan, caso contrario se producirá deterioros en el acabado por el efecto abrasivo del silicato;

- las cajas de cartón corrugado pegadas con silicato no deberán ser utilizadas en lugares de mucha humedad, para estos casos se recomienda el empleo de cajas pegadas con engrudo o neopreno;

- el producto que va dentro del embalaje deberá ser identificado en el exterior del embalaje mediante un código. Una descripción clara del contenido invita al robo. Se pueden usar impresos en el exterior de la caja recomendado precauciones como "Este lado arriba"

6.2 Almacenamiento. Los muebles terminados hasta el momento en que sean embarcados a su destino final deben almacenarse en un lugar seco y protegido. Depende del producto, de las condiciones locales, del tiempo, el espacio, etc., para apilonarlos o colocarlos en una sola fila horizontal.